

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑰ Numéro de dépôt: 83401150.4

⑸ Int. Cl.³: **B 25 J 11/00**

⑱ Date de dépôt: 07.06.83

⑳ Priorité: 17.06.82 FR 8210619

㉑ Date de publication de la demande:
04.01.84 Bulletin 84/1

㉒ Etats contractants désignés:
BE CH DE GB IT LI NL SE

㉓ Demandeur: **ALLIBERT S.A. Société anonyme dite:**
129, avenue Léon Blum
F-38042 Grenoble Cedex(FR)

㉔ Inventeur: **Poncet, Jean-Pierre**
Saint-Nazaire les Eymes
F-38330 Saint Ismier(FR)

㉕ Mandataire: **Lerner, François**
5, rue Jules Lefebvre
F-75009 Paris(FR)

㉖ **Dispositif de transfert télescopique en particulier pour robots industriels.**

㉗ L'invention se rapporte à un dispositif de transfert télescopique en particulier pour robots industriels.

Selon l'invention, le dispositif comprend au moins deux organes tubulaires (1,2) coulissant télescopiquement l'un dans l'autre. Les moyens moteurs (11,12) permettent par l'intermédiaire de courroies (13,18) et poulies (14, 16, 17) d'obtenir un déplacement du tube interne (2) double du déplacement commandé pour le tube externe (1). Le dispositif permet également de faire passer les conduites de commande du bras intérieurement à lui.

L'invention s'applique à la fabrication de tout robot industriel.

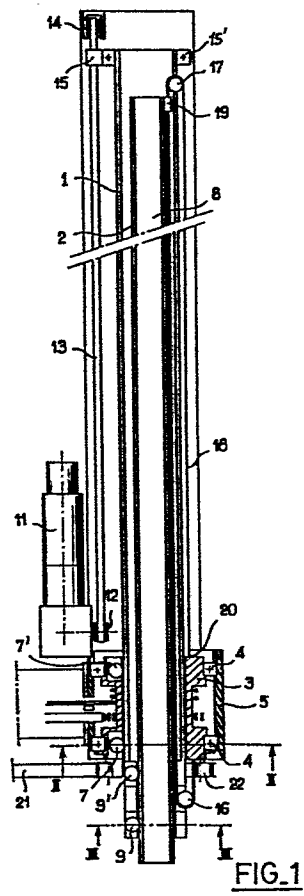


FIG-1

"Dispositif de transfert télescopique en particulier pour robots industriels"

La présente invention a pour objet un dispositif de transfert télescopique en particulier pour robots industriels.

Les robots industriels prennent de plus en plus d'importance et de développement dans l'industrie. L'un des éléments de base entrant dans la construction de tels robots est un dispositif de transfert télescopique permettant un mouvement de translation linéaire. Par l'utilisation de plusieurs dispositifs de ce type disposés angulairement différemment, il est possible de réaliser n'importe quel mouvement de déplacement, par exemple d'un objet d'un endroit à un autre. En outre, si le dispositif de transfert télescopique autorise une rotation sur lui-même autour de son axe, la liberté des mouvements de déplacement est encore accrue, ainsi donc que l'agilité du robot.

L'objet de l'invention est un tel dispositif de transfert télescopique pouvant constituer un élément de base d'un robot industriel et qui présente de grands avantages au niveau de la fiabilité du dispositif, de la précision de la commande de déplacement, aussi bien en translation qu'en rotation, de la simplicité d'exécution et de l'économie de réalisation correspondante. En outre, le dispositif est extrêmement compact, et son usage est particulièrement pratique, compte tenu en particulier de ce que la plupart des alimentations électriques et/ou pneumatiques de commande de la tête de robot montée à l'extrémité du bras télescopique seront logées à l'intérieur du dispositif. Il permet d'obtenir une grande course et une grande vitesse de déplacement de l'extrémité mobile du bras et permet une programmation aisée des mouvements exécutés.

Le dispositif de transfert télescopique objet de l'invention se caractérise notamment en ce qu'il comprend au moins deux organes tubulaires coulissant télescopiquement l'un par rapport à l'autre, des moyens de commande moteurs du dispositif comprenant au moins un moteur entraînant positivement parallèlement à l'axe médian desdits organes tubulaires et alterna-

tivement dans un sens ou dans l'autre l'un desdits organes tubulaires et des moyens tels que poulies, courroies, câbles, engrenages montés libres ou fous, reliés en un point fixe du support du dispositif assurant le couplage desdits organes tubulaires entre eux de façon que lorsque le premier organe
5 est entraîné par le moteur précité sur une distance d par rapport audit support fixe, ledit second organe est entraîné dans la même direction d'une même distance d par rapport audit premier organe.

Selon un mode de réalisation préféré, lesdits moyens de commande moteurs du dispositif comprennent un câble, une courroie ou analogue dont
10 un brin est tendu parallèlement à l'axe médian desdits organes tubulaires et est déplaçable alternativement en étant relié en au moins un point à l'un desdits organes tubulaires.

De la même façon et de préférence, lesdits moyens de couplage desdits organes tubulaires comprennent un câble ou une courroie tendu en
15 formant deux brins entre deux poulies ou engrenages montés sur ledit premier organe tubulaire et s'étendant sur sensiblement toute sa longueur, un brin dudit câble ou de ladite courroie étant fixé à un point dudit deuxième organe tubulaire et l'autre brin étant fixé en un point fixe du support du dispositif.

20 De préférence, ledit deuxième organe tubulaire est monté coulissant à l'intérieur du premier.

Avec de telles caractéristiques de montage, il devient aisé de réaliser un dispositif télescopique dont la course $2d$ peut être commandée de façon précise à partir d'une commande de course d positive du premier
25 organe tubulaire extérieur.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le guidage à coulissement du deuxième organe tubulaire dans le premier organe tubulaire se fait à l'aide de galets montés à l'intérieur du premier organe tubulaire et roulant sur des pistes formés par des méplats ménagés sur la paroi externe dudit deuxième organe tubulaire. Un dispositif de guidage analogue permet le coulissement du premier organe tubulaire à l'intérieur du support fixe du dispositif. Dans ces conditions, on obtient une orientation angulaire déterminée précise dans l'espace du second organe tubulaire, la section générale des organes tubulaires pouvant cependant être circulaire, ce qui
30 facilite la construction à tous les points de vue.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les moyens de commande électriques et/ou pneumatiques commandés à partir de l'extrémité du deuxième organe tubulaire sont

alimentés par des conduites souples passant à l'intérieur dudit deuxième organe tubulaire et à l'extérieur dudit premier organe tubulaire en étant fixés en leur point d'alimentation au support du dispositif vers sa base et en passant à l'autre extrémité dudit premier organe tubulaire sur des poulies de renvoi ou analogue. Un tel montage permet de passer les conduites d'alimentation à l'intérieur du bras télescopique, évitant selon la plupart des dispositions classiques une telle alimentation par des câbles extérieurs qui viennent encombrer le volume de travail et peuvent être endommagés.

Selon une autre caractéristique de l'invention, le premier organe tubulaire est monté tournant dans des paliers de rotation liés audit support. Il est alors possible de faire tourner de l'angle désiré le dispositif, le système des paliers et pistes plates formés sur les tubes permettant de commander précisément la position angulaire dans l'espace du deuxième organe tubulaire par rapport au support pris comme élément de référence. Dans une telle conception, l'alimentation par conduites souples passant à l'intérieur du dispositif peut être conservée en prévoyant simplement à la base d'enrouler de façon lâche en hélice sur deux ou trois tours environ les conduites d'alimentation autour du premier organe tubulaire. Les mouvements de rotation imprimés au dispositif télescopique entraîneront dans ces conditions une simple modification du diamètre d'enroulement rattrapant la différence de longueur due à l'orientation angulaire variable du bras de commande constitué par les deux organes tubulaires télescopiques.

L'invention et sa mise en oeuvre apparaîtront plus clairement à l'aide de la description qui va suivre faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 montre en vue schématique et en élévation les éléments essentiels d'un dispositif de transfert télescopique conçu selon l'invention ;
- les figures 2 et 3 sont des vues en coupe faites respectivement au niveau des plans II-II et III-III de la figure 1 à travers le dispositif de transfert, le support étant supposé enlevé ;
- la figure 4 montre à plus petite échelle, comme la

figure 1, le montage des conduites d'alimentation ⁰⁰⁹⁷⁵⁶² des moyens de commande électriques et/ou pneumatiques équipant le robot et associés à ce bras télescopique ;

5 - les figures 5 et 6 montrent schématiquement le principe du mouvement de transfert du bras télescopique ;

- les figures 7 et 8 montrent schématiquement le principe de guidage des conduites d'alimentation passant à l'intérieur du bras télescopique.

10 En se reportant tout d'abord aux figures 1 à 3, on voit que le dispositif de transfert télescopique comprend essentiellement deux organes tubulaires coulissant télescopiquement l'un dans l'autre respectivement 1 et 2. Dans l'exemple de réalisation préféré illustré, ces organes sont constitués par des tubes à section générale circulaire, ce
15 qui est le plus pratique au niveau de la fabrication et donne la plus grande résistance sous le plus faible volume.

L'ensemble des tubes 1 et 2 est monté à l'intérieur d'un moyeu 3 lui-même supporté par des galets ou roulements 4 qui permettent sa rotation dans un support 5 du dispositif.
20 Dans ce qui suivra, on supposera que le support est "fixe", et l'on appellera "base" la partie basse voisine du support 5 dans la position illustrée à la figure 1 et "sommet" la partie opposée située vers la partie haute de la figure. Il est bien entendu cependant que le support 5 "fixe" peut
25 parfaitement être mobile à l'intérieur d'un dispositif plus complexe formant robot et qu'il n'est dénommé "fixe" que par matière de référence.

Pour réaliser le guidage à coulissement du tube 1 dans le moyeu 3, on a formé, comme il apparaît plus clairement
30 à la figure 2, trois méplats 6 formant des pistes rectilignes orientées à 120° l'une de l'autre sur la paroi périphérique du tube 1. Sur ces pistes 6 viennent rouler deux jeux de trois galets 7, 7' assurant un parfait guidage rectiligne parallèle à l'axe 8 du dispositif du tube 1 dans le moyeu support 3.
35 Le montage peut être parfait en prévoyant par exemple sur les deux galets 7, 7' visibles à la figure 1 des moyens élastiques de rattrapage de jeu tels que des rondelles élastiques (non représentées) venant presser ces galets contre les pistes 6 en regard.

Le montage télescopique et le guidage du tube interne 2 à l'intérieur du tube 1 se fait de façon analogue au moyen de galets 9, 9' montés à la base du tube externe 1 et venant rouler sur trois pistes 10 formées par des méplats rectilignes orientées à 120° sur la périphérie du tube interne 2. Un rattrapage élastique du montage peut être prévu également pour deux des galets 9, 9'.

Pour l'entraînement en mouvement du dispositif, il est prévu des moyens de commande moteurs comprenant un moteur hydraulique ou électrique 11, par exemple du type à entraînement pas à pas. Le moteur 11 fait tourner de l'angle précis déterminé voulu une poulie 12 qui est avantageusement du type crantée pour l'entraînement précis d'une courroie plate crantée 13 enroulée autour de la poulie 12 et d'une poulie de renvoi 14 montée tournant folle à l'extrémité haute fixe du dispositif. Comme il apparaît plus clairement sur le schéma de principe de fonctionnement des figures 5 et 6, la courroie 13 a ses deux brins 13₁, 13₂ tendus entre les poulies 12 et 14, et l'un des brins 13₂ est fixé en 15 vers l'extrémité supérieure du tube 1.

D'autre part, le tube 1 extérieur porte deux poulies 16, 17 qui sont avantageusement du même type que les poulies 12 et 14 et sur lesquelles est tendue une courroie 18. Comme il apparaît notamment des figures 1 et 5, la courroie 18, avantageusement du type courroie plate crantée, est fixée en 19 vers l'extrémité haute du tube 2 et en 20 au moyeu fixe 3. Les poulies 16 et 17 sont montées tournant folles.

On décrira maintenant, en faisant plus particulièrement référence aux figures 5 et 6, les fonctions de déplacement du bras télescopique.

Lorsqu'on veut déplacer l'extrémité 2a du bras télescopique 2 d'une certaine distance, on commande l'entraînement du moteur 12. Lorsqu'on commande l'entraînement du moteur 12, de façon à entraîner la courroie 13 sur un certain parcours \underline{d} , le tube 1 est entraîné de cette même distance \underline{d} , puisque le brin 13₂ de la courroie 13 est fixé en 15 au tube 1 par un palier 15' autorisant la rotation du tube 1 sur lui-même.

Simultanément, l'ensemble de la courroie 18 et de ses poulies de renvoi 16, 17 est entraîné de la même distance \underline{d}

0097562
que le tube 1 sur lequel les poulies 16, 17 sont montées. Le
brin 18₂ de la courroie 18 étant fixé en 20 au support fixe
du moyeu 3, les brins de la courroie 18 se déroulent et
s'enroulent de chaque côté de la même distance d . Le brin 18₁
5 étant solidaire en 19 du tube interne 2, cela fait que le
tube 2 est entraîné sur une distance strictement égale à d
par rapport au tube 1 et dans le même sens que lui. En
définitive, le tube 2 avance donc de la distance $2d$ dans la
direction de déplacement commandée (par rapport aux supports
10 3, 5 supposés fixes).

Du fait que le moyeu 3 est monté dans des paliers 4
en rotation dans le support fixe 5, il est en outre possible
de faire tourner l'ensemble des tubes télescopiques 1 et 2
avec le moyeu 3 à l'intérieur du support 5. Cette rotation
15 d'un angle déterminé peut être commandée par exemple par une
courroie crantée 21 montée sur une poulie crantée 22 solidaire
du moyeu 3. On note que compte tenu de la prévision des méplats
6, 10 formés sur les tubes 1 et 2 respectivement et du fait des
galets 7, 9 qui viennent presser sur ces pistes, on obtient un
20 verrouillage en rotation du tube interne 2 par rapport au moyeu
3, d'où la possibilité de commande positive en rotation de la
tête 2a du bras télescopique autour de l'axe 8 du dispositif.

On décrira maintenant, en faisant référence aux
figures 4, 7 et 8, l'alimentation électrique et/ou pneumatique
25 des moyens de commande portés par la tête 2a du bras. Ces
moyens de commande peuvent actionner par exemple une tête de
préhension, ou encore fournir les informations de commande et
de contrôle à un autre bras éventuellement télescopique lui-
même monté supporté à l'extrémité 2a du dispositif.

30 Selon le mode de réalisation illustré, on a supposé
que la tête 2a du bras télescopique devait recevoir une
information pneumatique par une conduite 23 et une information
électrique par une conduite 24. Selon l'invention, ces
conduites peuvent être montées essentiellement à l'intérieur
35 du bras en utilisant des conduites souples genre tubes fins
par exemple de quelques millimètres de diamètre.

Les conduites 23, 24 arrivent au niveau du support
fixe 5 en étant enroulées sur deux à trois tours de façon souple
à la base du tube externe 1. Ensuite, les conduites sont

0097562
tendues contre la paroi externe du tube 1 jusque vers la partie supérieure du tube où elles s'enroulent autour de deux poulies 25, 26 fixées au tube 1 et redescendent ensuite à l'intérieur du tube interne 2 pour venir ressortir à l'extrémité de la tête 2a du tube.

Comme il apparaît plus clairement aux figures 7 et 8, lorsque le tube 1 est entraîné sur une distance d , et par conséquent le tube 2 sur une distance $2d$ (par rapport au support supposé fixe 5), on voit que lorsque le brin externe $23_1, 24_1$ des conduites 23, 24 se raccourcissent de la distance d en s'enroulant autour des poulies 25, 26, les brins $23_2, 24_2$ internes s'allongent de la distance correspondante. Les conduites restent donc tendues correctement et l'on n'a pas de conduite de commande venant traîner à l'extérieur du bras télescopique.

D'autre part, compte tenu des deux à trois spires lâches d'enroulement à la base des conduites autour du tube 1, une commande en rotation, par exemple sur un tour de la tête 2a, est possible par simple resserrement ou relâchement du diamètre des spires enroulées à la base du dispositif.

Bien entendu l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation illustré et décrit qui n'a été donné qu'à titre d'exemple. En particulier, il est possible de monter les tubes non pas télescopiquement l'un dans l'autre, mais extérieurement l'un à l'autre quoique le montage interne soit en général préféré. De même, pour réaliser les entraînements, au lieu d'utiliser des courroies plates et crantées engrenant avec des engrenages correspondants, on peut utiliser d'autres types de courroies et poulies, par exemple à gorge trapézoïdale, ou encore des engrenages qui peuvent réaliser les mêmes entraînements relatifs.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de transfert télescopique en particulier pour robots industriels, caractérisé en ce qu'il comprend au moins deux organes tubulaires (1,2) coulissant télescopiquement l'un par rapport à l'autre, des moyens de commande moteurs du dispositif comprenant au moins un moteur (11) entraînant positivement parallèlement à l'axe médian (8) desdits organes tubulaires et alternativement dans un sens ou dans l'autre l'un desdits organes tubulaires (1) et des moyens tels que poulies, courroies, câbles, engrenages (16, 17,18) montés libres ou fous, reliés en un point fixe (20) du support (3,5) du dispositif, assurant le couplage desdits organes tubulaires (1,2) entre eux de façon que lorsque le premier organe (1) est entraîné par le moteur (11) précité sur une distance d par rapport audit support fixe, ledit second organe (2) est entraîné dans la même direction d'une même distance d par rapport audit premier organe ledit deuxième organe télescopique (2) coulissant à l'intérieur du premier organe télescopique (1) en étant guidé au moyen de galets (9) montés à l'intérieur du premier organe télescopique et roulant sur des pistes (10) formées par des méplats ménagés sur la paroi extérieure dudit deuxième organe tubulaire (2).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens de commande moteurs du dispositif comprennent un câble, une courroie ou analogue (13) dont un brin est tendu parallèlement à l'axe médian (8) desdits organes tubulaires et déplaçable alternativement en étant relié en au moins un point (15) à l'un (1) desdits organes tubulaires.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que lesdits moyens de couplage desdits organes tubulaires (1,2) comprennent un câble ou une courroie (18) tendue en formant deux brins entre deux poulies ou engrenages (16, 17) montés sur ledit premier organe tubulaire (1) et s'étendant sur sensiblement toute sa longueur, un brin dudit câble ou de ladite courroie étant fixé à un point (19) dudit deuxième organe tubulaire (2) et l'autre

brin étant fixé en un point fixe (20) du support.

4. Dispositif selon les revendications 2 et 3, caractérisé en ce que lesdites courroies (13,18) sont des courroies crantées s'enroulant sur des poulies crantées (12,14, 5 16,17) en correspondance.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que trois pistes (10) orientées à 120° l'une de l'autre autour du deuxième organe tubulaire (2) sont prévues sur lesquelles roulent trois jeux de galets (9) 10 de guidage précité.

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que deux jeux de galets (9) sont prévus dans ledit premier organe tubulaire (1) espacés d'une certaine distance parallèlement à l'axe médian (8) du dispositif.

15 7. Dispositif selon l'une des revendication précédentes caractérisé en ce que ledit premier organe tubulaire (1) est guidé à l'intérieur du support fixe (3) du dispositif par des moyens à pistes (6) formées sur la périphérie dudit premier organe tubulaire (1) et galets (7) montés dans ledit 20 support (3) analogues aux moyens de guidage du coulissement dudit second organe tubulaire (2) dans ledit premier organe tubulaire.

8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que des moyens sont prévus pour 25 presser élastiquement certains au moins desdits galets de guidage (7,9) contre lesdites pistes (6,10).

9. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens de commande électrique et/ou pneumatique commandés à partir de l'extrémité 2a 30 dudit deuxième organe tubulaire (2) sont alimentés par des conduites souples (23, 24) passant à l'intérieur dudit deuxième organe tubulaire (2) et à l'extérieur dudit premier organe tubulaire (1) en étant fixées en leur point d'alimentation au support (5) du dispositif vers sa base et en passant à 35 l'autre extrémité dudit premier organe tubulaire (1) sur des poulies de renvoi ou analogue (25,26).

10. Dispositif selon l'une des revendications précédentes caractérisé en ce que ledit premier organe tubulaire

(1) est monté tournant dans des paliers (4) de rotation liés audit support (5).

5 11. Dispositif selon les revendications 9 et 10, caractérisé en ce que lesdites conduites souples (23,24) sont enroulées lâches en hélice sur deux ou trois tours environ à leur base d'alimentation autour dudit premier organe tubulaire (1).

10 12. Dispositif selon les revendications 10 ou 11 caractérisé en ce que ledit premier organe tubulaire (1) est relié par un palier de rotation (15') à la pièce (15) de commande en translation dudit organe tubulaire (1) par la commande d'entraînement moteur (12, 13).

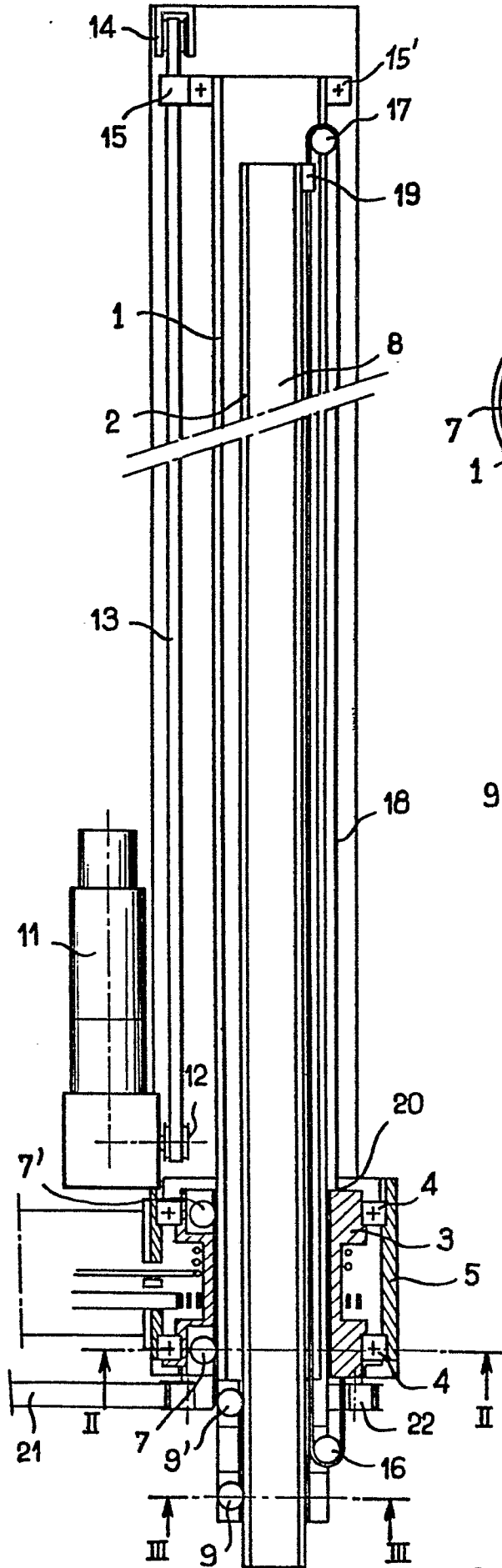


FIG. 1

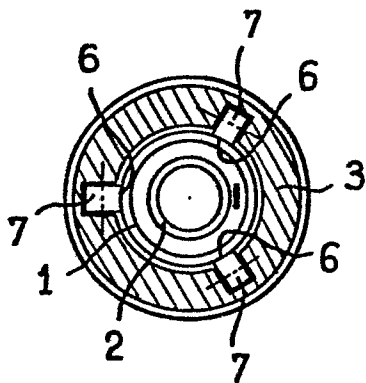


FIG. 2

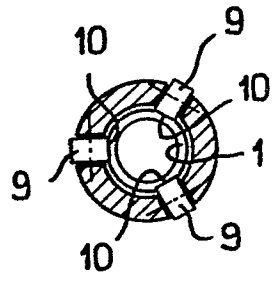
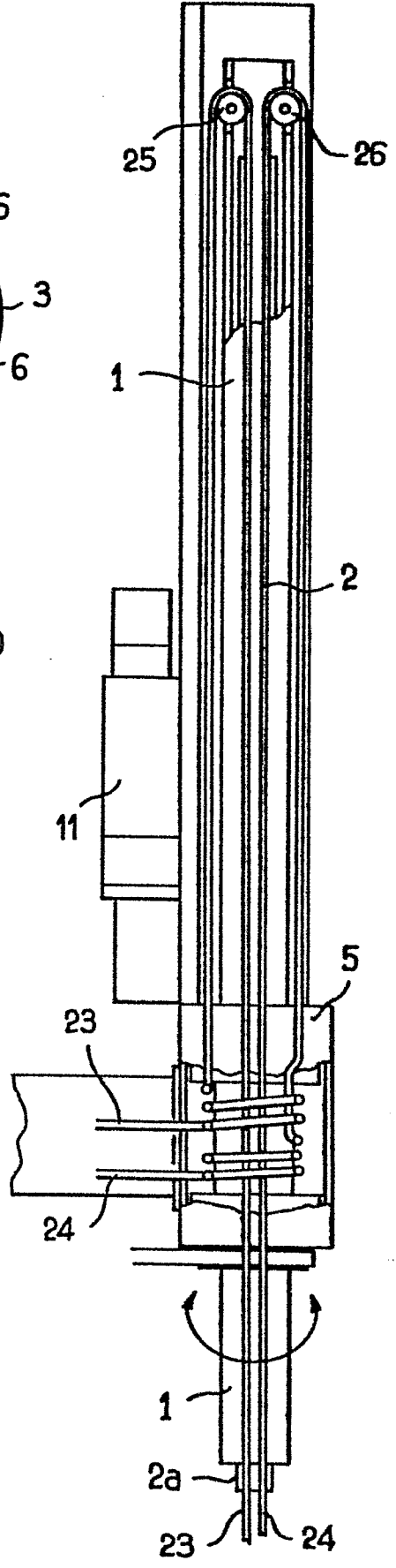


FIG. 3

FIG. 4



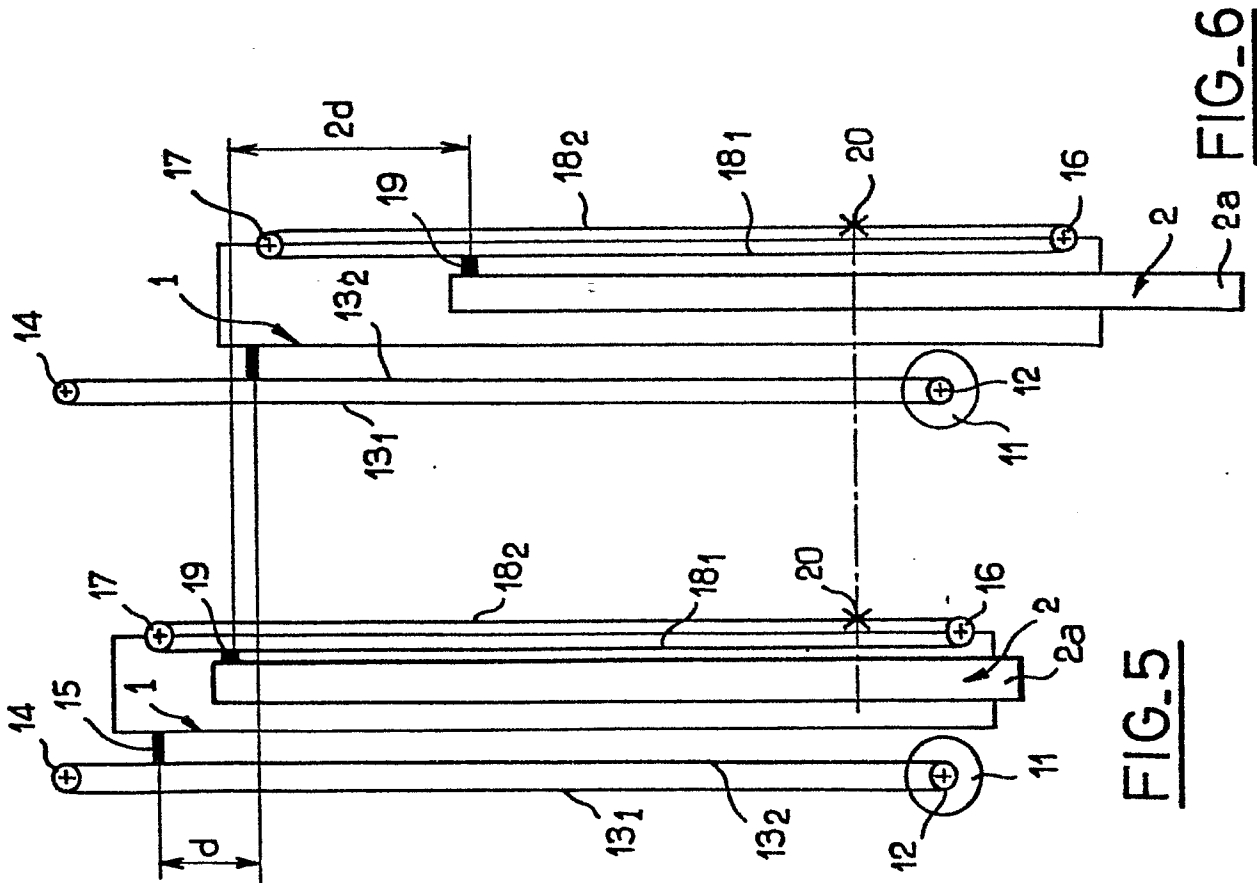


FIG. 5

FIG. 6

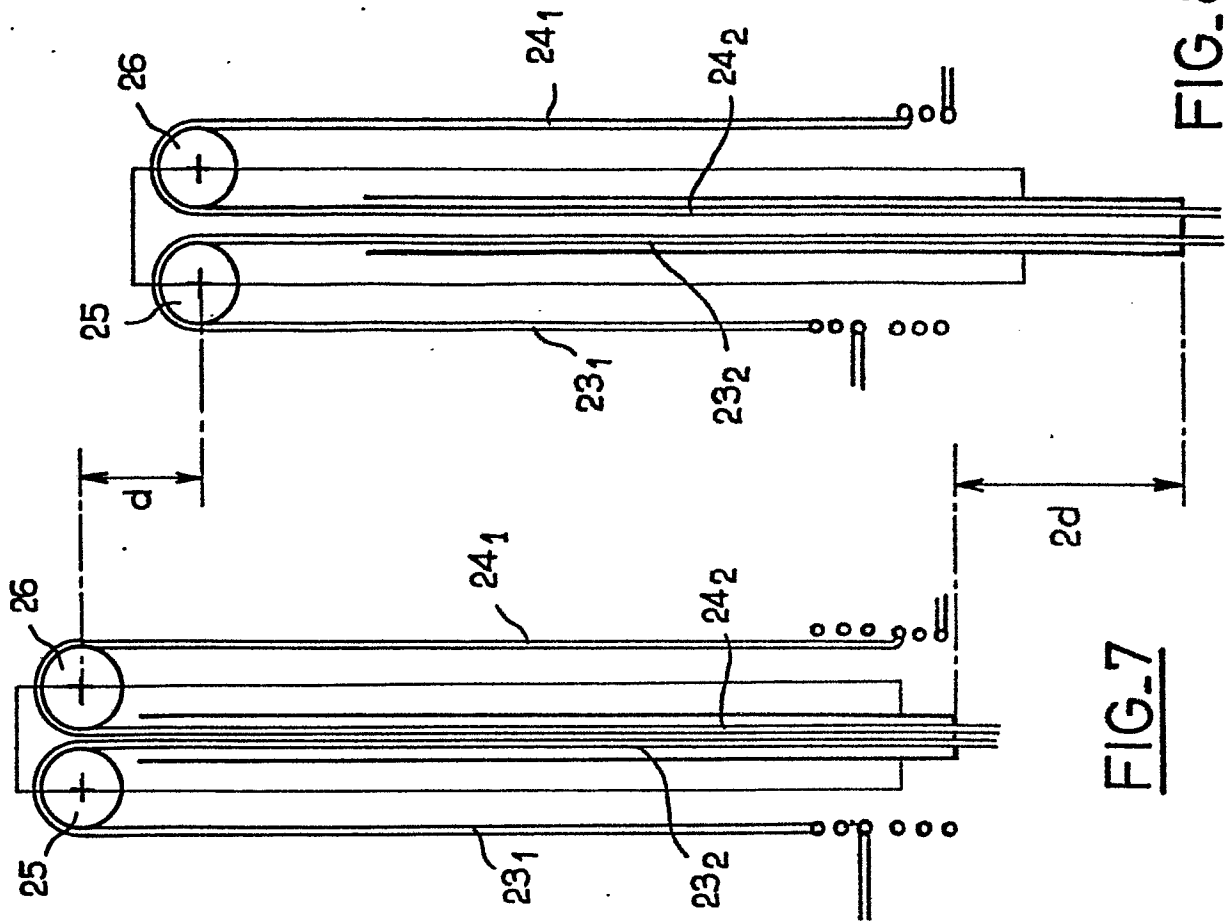


FIG. 7

FIG. 8